

山地环境研究发展趋势与前沿领域

钟祥浩

(中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所, 四川 成都 610041)

摘 要: 对国内外山地环境研究现状、发展趋势进行了概括性的介绍, 并对国外山地环境研究发展特点和国内山地环境研究中存在的问题进行了归纳, 对山地环境概念和山地环境系统特点做了阐述。在此基础上, 提出今后山地环境研究的前沿领域: ①山地表层环境过程及其变化的综合模型研究; ②山地环境演化动力学研究; ③山地环境脆弱性与山地环境保育研究; ④山地环境与全球变化研究。对开展这四个领域研究的必要性和主要内容做了简要的论述。

关键词: 山地; 山地环境; 前沿领域

中图分类号: N1

文献标识码: A

地球表面约 1/4 是山地, 全世界有 1/10 的人口居住在山地, 而且约 1/2 人口的生活依靠山地资源^[1]。可见, 山地是地球生命支撑体系的重要组成部分, 对维系人类生存与发展以及改善人类生存环境质量起着重要作用。

1 国外山地环境研究态势

1973 年联合国教科文组织(UNESCO)在人与生物圈(MAB)研究计划中, 开展了“人类活动对山地生态系统影响”的专题研究^[2]。1974 年在德国慕尼黑举行了国际环境发展大会, 发表了要加强山地环境研究的“慕尼黑宣言”。从此, 山地环境问题的研究受到世界各国的重视, 不少国家和地区相继成立了加强山地资源管理和山地环境综合治理与保护有关机构。1992 年在巴西召开的联合国环境与发展大会通过的《21 世纪议程》, 对脆弱山地生态系统的管理与可持续发展给予了高度的重视。在该议程的第十三章中特别提到, “山地环境对维系全球生态系统的发展是至关重要的, 全球许多山地正随着土壤流失、山体滑坡、生物物种锐减及基因多样性减少

而退化。因此, 山地资源的合理管理和人类社会经济的发展是我们目前所面临的当务之急。”^[3] 尔后, 全球各国对保护山地资源和加强山地环境研究的意识有了显著提高, 围绕山地可持续发展为中心的山地环境演化、治理和保护的研究, 已成为全球环境研究的热点之一^[4]。

1998 - 11 联合国大会确定 2002 年为“国际山地年”^[5], 同时还确定了由联合国粮农组织(UN-FAO)负责, 联合国教科文组织、联合国环境规划署(UNEP)、联合国发展规划署(UNDP)等参与国际山地年实施的组织框架。“国际山地年”的确立, 对推动国际社会对山地的重视、促进山地环境的深入研究等方面产生了重大的影响。目前有关山地的研究得到很多国家和研究组织的重视。国际上最重要的全球变化研究计划 IGBP(国际地圈—生物圈计划)与 IHDP(全球环境变化的人文因素计划)、GTOS(全球陆地观测系统)发起了“全球化与山地”的山地研究倡议(MRI), 以推动对全球山地的研究。该倡议基于山地在全球变化中的重要作用, 强调运用综合的方法来监测、模拟山地系统变化的现象和过程, 其中包括全球变化对山地生态系统和社会经济

收稿日期(Received date): 2006 - 07 - 14。

基金项目(Foundation item): 西藏自治区国家生态安全屏障保护与建设规划项目支持(2004 ~ 2005)。[Supported by Plan of Tibet Autonomous Region Nation Ecological Safe Shelter Zone on the Tibet Plateau (2004 ~ 2005)]

作者简介(Biography): 钟祥浩(1942 -), 男(汉族), 广东五华人, 研究员, 博士生导师。主要从事山地环境与生态研究。[Zhong Xianghao (1942 -), male, research professor, engaged in research of mountain environment and ecology.]

的影响以及山地环境问题(特别是土地利用/土地覆盖变化、大气和气候变化)与社会经济问题之间的相互作用和相互依赖关系。通过这些领域的研究,找出监测全球变化对山地环境影响的方法,确定全球变化对山地环境以及依赖于山地资源的平原/低地系统的影响后果,从局地到区域尺度开发山地及其资源管理的可持续利用策略^[6,7]。

目前,国外山地环境研究发展态势有如下几个特点^[8-15]:

1. 重视山地环境的监测与网络化建设

监测的内容主要有高山地区的冰川、积雪和冻土的动态变化;沿高度梯度的坡面过程和生态过程;河流源头集水流域的径流变化及融冻泥流的发生与发展;高山湖泊、湿地的消涨;坡面植被覆盖变化对土壤侵蚀速率、河流水文与泥沙及生物多样性的影响;坡面农业用地增减对土壤侵蚀及生物多样性的影响;土壤养分及碳、氮生物地球化学循环等。不同部门和不同学科之间的监测开始朝网络化方向发展。目前世界各大洲已有专门机构将寒冷地区各种综合监测站点联系组织起来形成冻土监测网络,联合国教科文组织成立了国际性冰川监测组织机构,在美国和欧洲阿尔卑斯山地区建立了以研究山地环境与生态变化为内容的高山生态观测网站。

2. 重视山地环境变化的综合模型研究

对全球变化和人类增长带来的环境变化之间关系的综合研究受到重视,试图通过综合模型的建立来预测山地环境的复杂过程及其在自然和人为作用下的变化趋势。同时,对山地自然环境和社会经济双重作用下的山地环境敏感性与脆弱性开展评估,并在建立综合评估模型方面进行了探讨。

3. 重视山地环境的可持续利用

在研究山地环境退化程度基础上,开展山地资源管理策略和可持续发展的战略研究。

4. 山地环境研究上呈现多学科开展全球性山地环境变化及其保护的集成研究态势。

2 国内山地环境研究状况

围绕我国山地环境特点、环境过程及其在国民经济发展中的重要性,我国地质工作者从不同角度对山地环境要素中的地质、地貌、气候、水文、植被和土壤等进行了大量的考察研究,在揭示山地环境形成、演化和山地资源环境的开发利用等方面取得了

显著的进展^[1],特别是从综合自然地理角度对全国主要山地自然垂直带进行了不同程度的综合研究。

青藏高原作为我国和世界上最重要的高原山地,通过 1970 ~ 1980 年代全面的综合科学考察和 1990 年代以来的系统深入的专项计划研究,在高原山地环境学科理论方面取得了许多重大的突破,标志着我国山地环境领域研究的最高水平。由郑度等人提出的青藏高原垂直自然带结构类型和分布模式是山地环境地带性规律研究的一个重大突破。通过高原山地若干引人瞩目的山地生态环境现象的考察研究,揭示了青藏高原独特的地生态空间格局以及自然地域系统划分原则、指标和方法,具有重大的高原山地环境学理论意义^[1]。

自 1980 年代以来,山地环境过程的定位观测,取得了快速发展。中国科学院和国家有关部门和单位在不同山地类型区建立了以山地森林、草地、农田生态系统结构、功能为研究方向的生态观测研究站,以及以特殊地表过程为内容的特殊环境与灾害观测研究站。其中有些台站已列入国家野外观测研究台站网络,在观测手段和方法上,实现了数据采集、传送、储存自动化,通过多年的观测研究,积累了一大批不同山地环境类型区有关山地环境与生态方面的资料。近 20 年来,以山地环境为背景的一大批野外台站的建立和完善,标志着我国山地环境领域研究进入了一个新的阶段,这为山地环境学科基础理论问题的深入研究和我国山地环境研究纳入全球环境变化网络体系奠定了良好的基础。

中国科学院成都山地灾害与环境研究所早在 1960 年代中期(建所之初)就开始了山地环境的研究,并于 1980 年代中期把山地环境确定为该所的主攻方向之一。近 40 年来,在山地环境方面,开展了如下领域的研究:①山地环境退化与重建;②重大建设工程的环境影响评价;③山地环境遥感;④典型山地环境的形成与演化;⑤重要生命元素的山地表生地球化学;⑥以水土流失为重点的坡面侵蚀等。通过这些领域的研究取得了一大批高水平的研究成果。在长江上游不同山地环境类型区建立起 5 个以山地环境与生态系统结构功能变化为主要内容的观测研究站,其中川中丘陵区盐亭农业生态站和横断山区东缘贡嘎山地区森林生态站被纳入国家级野外台站。这些观测研究站在研究人类活动引起山地生态系统结构、功能演化规律以及通过生态建设重建新的生态环境平衡,促进山区人口、资源、经济与环

境协调发展方面取得了突出的成绩;在三峡工程对库区生态环境影响综合评价中,提出了具有开拓性和创造性的评价理论、方法和指标体系,较好地解决了重大水利水电工程环境影响综合评价的若干难题;在长江上游防护林体系建设可行性研究中,对山地环境系统环境要素生态适宜性进行了系统综合评价,提出了具有国际先进水平的非确定性的资源时空开发配置数学模型,为长防工程宏观布局和总体方案的制定提供了科学依据。依据1970年以来长江上游丘陵区坝库沉积泥沙 ^{137}Cs 含量变化,建立了丘陵山地农业流域与非农业流域表层侵蚀速率的测算模型;通过长江上游不同山地环境类型区观测研究,在森林水文效应评价与模拟方面取得了突破性进展,并建立了小流域侵蚀泥沙控制技术体系。

目前我国山地环境研究中存在如下方面的不足:

1. 山地环境研究的理论体系尚未形成。尽管全国从事山地环境研究的单位和科技工作者不少,但基本上处于一种分散状态,缺乏学科上的联系。

2. 关注和参与全球变化的重大科研计划及合作项目少,中国山地环境研究在国际上的影响还有待于提高。

3. 基于山地环境可持续性的我国山区资源管理策略和山区发展战略的研究薄弱,缺少国家层面上的重大研究项目。

4. 在全国,与山地环境观测内容有关的山地野外观测台站不少,但资料共享难,严重地影响了中国山地环境研究的深入和山地环境学科的发展。

3 山地环境与山地环境系统

3.1 山地环境概念

所谓环境是指围绕人群的空间,及其中可以直接、间接影响人类生活和发展的各种自然因素的总体^[16]。根据《中国大百科全书》(环境科学)关于环境的解释,山地环境可定义为:“可以直接、间接影响人类生存和发展的各种山地自然因素的总体。”世界各国的一些环境保护法规中,往往把环境中应当保护的环境要素或对象,如大气、水、土地、矿藏、森林、草原、野生动物和植物、名胜古迹、风景游览区、自然保护区、生活居住区等称为环境^[16]。按照我国“环境保护法”和世界有些国家环境保护法规关于环境的解释,山地环境的内容还应包括经过人

工改造过的自然因素。可见,山地环境的资源性特点非常突出。为此,可以认为山地环境实际上包括了对人类生存和发展有密切关系的生态环境、生活环境和资源环境。这种理解体现了从整体上保护山地生命维持系统以及改善和保护人类生存环境的重要性。

3.2 山地环境系统

山地环境系统是指山地表面各种环境因素及其相互关系的总和。它与山地生态系统的区别在于山地环境系统着眼环境的整体,而后者侧重于生物彼此之间以及生物与环境之间的相互关系。山地具有明显不同于平原的三维空间,它不但具有一定的高度和一定陡度的斜坡,而且具有与高度和斜坡密切相关的山前堆积、冲(洪)积扇及山间谷地等地貌形态类型。因此,具有这些特征的山地,已不再是地貌学上的一种“山地”地貌类型的概念,而是由多种地貌形态要素和地貌类型有机组成的以山为背景的一种地域,即山地地域,它是陆地表层系统中的一种复杂而又特殊的地域类型。在该地域内,自然因素之间以及自然因素与人工自然因素之间相互关系耦合作用形成的山地环境系统具有特殊的能流和物流过程,表现为水、土、气、生界面过程的敏感性和能流、物流以输出为主的特征。山地环境系统中复杂的界面过程及其耦合作用,不仅影响山地形成与演化,而且直接影响到人类的生存与发展。因此,以山地环境系统结构、功能及其各子系统界面过程耦合作用机理与调控为对象的山地环境学的研究,是山地学科的重要研究领域之一^[17]。

4 山地环境研究前沿领域

4.1 山地表层环境过程及其变化综合模型研究

山地表层环境过程包括地质过程、坡面过程、水文过程、气候过程、生态过程、成土过程等,这些过程有其自身发生变化的规律。在自然力的作用下,按照它所固有的方式和强度演化。在人力的作用下,特别近代人类活动对山地影响强度日益增大的情况下,山地表层环境过程出现超越自然变率的各种变化,使山地环境朝向不利于人类生存发展的方向变化,并在一些地区出现生物物种减少,山地侵蚀速率加快,土层变薄,生态系统物流能流减弱等,这些超自然变率过程如何科学评价和调控,必须对自然变率有深入的了解,例如,若不了解成土过程的成土速

率,土壤加速侵蚀则难于判断,进而土壤侵蚀治理将是盲目的。为此,需要开展自然条件下的山地环境过程的研究。长期以来,从不同学科和专业对这些过程进行了大量的研究工作,但缺少过程的深入研究,更缺乏从山地环境系统的高度研究这一特殊山地表层环境过程及其环境演变机制。

山地表层自然环境过程具有显著的时空分布差异性和不均匀性特点,表现在水平方向上,特别是垂直方向上的时空变异十分明显,其差异性特点集中表现在山地环境系统各子系统之间界面过程的强度和方式不同,因此,研究不同山地环境系统界面过程中的能量交换与物质循环规律,不但有助于深刻了解山地表层自然环境过程差异性本质,而且可为提高陆地表层系统环境问题产生过程与机理的认识水平,特别是为全球变化带来环境演化过程规律的认识和了解提供重要依据。以水热平衡、生命元素地球化学循环为核心的山地表层界面过程,包括辐射平衡、蒸发、四水转化、碳循环、养分循环、水蚀过程、冻融过程等,是认识山地表层环境格局、研究全球变化区域响应的基础。目前,我国乃至世界各国没有就山地这一特殊环境类型各种界面过程进行高层次的综合研究。

全球变暖和淡水资源短缺是当今世界面临的两个重大环境问题,山地“水塔”功能和碳减排功能作用的发挥日益为人们所重视。山地生态系统的水循环和碳循环是地球陆地表层系统能量物质循环的核心,是山地环境系统界面过程的纽带,也是山地环境系统与山地生态系统耦合的重要生态过程。山地环境系统中的水循环和碳循环过程机理、变化趋势以及调控管理的综合研究,不仅是探讨人类干预与调节全球变暖进程、缓解水资源短缺、维持人类社会可持续发展的战略需求,也是人类调节地圈—生物圈—大气圈相互作用关系,维持全球生态系统的能量与物质循环、自然资源再循环的重要途径之一。因此,在不同山地环境类型区的生态站,开展生态系统结构、功能与动态观测的基础上,开展以水循环和碳循环为中心的界面过程的观测,以及人类活动影响下界面过程的变化特点和规律的研究,在此基础上,探索和建立能对山地环境系统水、CO₂和热通量等变化及其与不同时空范围内土地利用和气候之间关系进行预测的综合模型,显得十分的必要。

4.2 山地环境演化动力学研究

前已述及,山地表层自然环境具有明显不同于

平原的自然属性,其中具有一定高度和陡度的不规则斜坡是决定山地表层自然环境属性的关键要素。不规则山地斜坡环境的存在导致自下而上坡面物质位能和动能的增大以及水热潜能的变化,进而使山地环境具有其他自然体所没有的表层物质不稳定性 and 物质运动的快速性,表现为坡面径流侵蚀、陡坡岩土物质的崩落、滑塌、滑坡和泥石流等。

山地斜坡具有复杂的物质结构和多样的形态要素,是由多元体系构成的一种特殊的斜坡环境系统,并经受着多种动力要素的作用。这些动力要素包括地质构造应力、坡面物质重力、径流冲刷力、植物固结力、斜坡梯度应力等。可见,山地斜坡是经受各种动力协同作用的一种不稳定的特殊环境,是陆地表层系统中岩石圈、水圈、大气圈和生物圈能量交换和物质运动界面过程最强烈的地区。在山地斜坡环境条件下,任何外力变化都可不同程度地影响或改变山地动力系统的平衡。可以说,山地环境的演化是山地斜坡环境系统各种动力遵循平衡—失衡—平衡交相作用的动态平衡过程,其中的平衡是一种暂时态平衡,平衡维持时间的长短取决于动力协同作用中某一动力要素的变化,这种变化与山地环境系统结构的稳定性有关。不同山地,其环境系统结构差异很大,表现在地层岩性、地貌形态、气候、土壤、生物等的组成不同。在一定区域内的山地环境系统结构具有相似性特点,并具有其动力协同作用形成的稳定性特征。山地环境系统结构不同,其动力学特征有别,各种动力协同作用形成的稳定性程度不一样。处于动力协同作用下平衡的破坏来自于关键动力要素的变化,因此,如何把握关键动力要素及其变化成为山地环境演化动力学研究的关键。研究斜坡环境各种动力学特征及它们之间协同作用下出现暂时性平衡态耦合模型的建立,可为山地环境灾害的预测与防治提供重要理论依据。

4.3 山地环境脆弱性与山地环境的保育

所谓山地环境脆弱性是指组成山地环境的物质与能量基础在外力作用下具有易发生变化的一种特性,亦即组成山地环境的物质和能量基础处于极易失衡状态。可见,山地环境脆弱性特点,突出地表现在山地坡面物质的不稳定性和对外力作用的敏感性。影响坡面物质稳定性的关键自然因素是相对高度和坡度,其次为地质构造、岩性、降水、土壤和植被等。通过这些因素对坡面物质稳定性影响关系的分析,可以揭示山地斜坡环境脆弱性自然特征。我国

山地类型多样,不同山地区人类活动影响程度不同,因此影响山地斜坡物质稳定性的自然与社会经济因素区域差异很大,开展不同尺度山地自然环境脆弱性及其与人为作用下山地环境脆弱性综合评估,可以揭示山地环境系统脆弱性区域差异性特征,进而为山地环境系统的利用与保护提供依据。

山地生态系统是山地生物与山地环境相互作用的产物。在一定意义上说来,有什么样的山地环境就有什么样的山地生态系统类型。目前,我国山地环境都不同程度地受到破坏,山地环境脆弱性程度加大。新的生态系统恢复与重建是退化山地环境修复的重要途径,如何把握退化环境形成机制及其本质特征,进而达到退化环境的有效修复,是当今山地环境建设面临的一项重大课题。在受到人类活动强烈影响的退化山地斜坡环境,环境系统物流能流与自然变率大相径庭,土壤物理、化学性质发生了很大变化,生物种群和以前大不相同。在这种环境下的生态建设,必须坚持环境适宜性原则,即用于生态重建的植物生理生态学特点须与目前退化环境的特征相适应。显然,退化环境退化特征与机理的研究是生态重建的基础和前提。我国目前不少环境退化脆弱区,生态建设投入不少,但是成效不明显,其重要原因之一是对退化环境的脆弱性本质特征及其退化过程与机理缺乏研究,对影响植物生长发育的生态阈值不清楚,进而出现就生态论生态,就事论事的现象。因此,加强山地环境退化区生物与环境之间协同机制以及生物演替进程中环境变化规律的研究,非常之必要。这是保证退化山地环境区生态得以重建的重要基础性研究。

4.4 山地环境与全球变化

山地环境系统是陆地表层系统的重要组成部分,它具有复杂的能量体系、物质体系和人类生存环境体系,具有平地所没有的能量和坡面物质的梯度效应,表现为山地环境系统生物多样性、生态系统脆弱性和生态环境的不稳定性与敏感性。这些特点对全球变化的响应快速而强烈。目前,山地环境已成为在迅速的全球变化中受影响最强烈和最敏感的地区^[18],表现为高山冰川积雪和冻土的快速消融与退缩,山地特有生物种类面临损失的威胁,在山地森林植被受到破坏的地区,由原来的碳汇变成碳源,山区土地裸土化、裸岩化以致荒漠化速率在加快。

我国山地面积大,高大山系多,特别是拥有举世瞩目的对全球变化响应最为敏感的青藏高原,此外,

还拥有处于多种气候过渡带上的许多山系。在这些地区拥有山地所特有的许多特征“线”(带),如雪线、树线、林线、冻土带和冰缘带下线以及半湿润与半干旱、半干旱与干旱之间的过渡带。这些特征“线”(带)及其邻近区域对外力作用十分敏感,因此开展这些特殊线(带)的生物生态现象、物种多样性变化、坡面物质移动速率、坡面微形态和微结构变化等现象的观测与研究,可以快速有效地发现和揭示全球变化的影响及其过程特点,为寻求适应全球变化对策的判定提供理论依据。

山地环境变化是复杂的,除了加强高山敏感生态带和敏感环境因素的观测研究外,还需加强不同垂直梯度生态现象、生态过程、坡面过程和水文过程的研究,通过沿垂直梯度的典型样方、样区和样带的长期观测研究,可进一步揭示人类活动与全球变化对山地环境的影响,为寻找合理开发利用与保护山地环境提供科学依据。

参考文献(References)

- [1] Zhong Xianghao. Review of the mountain research progress in China in recent 20 years and prospect in the new century[J]. *Journal of Mountain Science*, 2002, 20(6):646~659[钟祥浩. 20年来我国山地研究回顾与新世纪展望[J]. *山地学报*, 2002, 20(6):646~659]
- [2] UNESCO, Program on Man and Biosphere (MAB). Impact of Human Activities on Mountain and Tundra Ecosystem. Lillehammer [R]. November, 1973, Final report, MAB report 14, UNESCO Paris. 1~132
- [3] UNCED (United Nation Conference on Environment and Development). Agenda 21[R], Chapter 13, 1992.
- [4] Jao, D. I., and Messerli B. Progress in theoretical and applied mountain research[J]. *Mountain Research and Developments*, 1990, 10(2):101~127
- [5] United States, Longress, Senate. 2002 International Year of Mountain(IYM)[Z]. 1998.
- [6] A. Ifred Becker, Harald Bugmann. Global Change and Mountain Regions[R]. IGBP Secretariat the Royal Sweidish, Academy of Sciences, 2001.
- [7] Mountain Research Center and Mountain State University. Detecting Change Defining Consequences: A New Global Focus on Mountain Research[DB/OL]. <http://mountains.montana.edu>.
- [8] John, G., Mountain Environments: An Examination of the Physical Geography of Mountain[M]. The MIT Press Cambridge, Massachusetts, 1994. 1~260
- [9] Elizabeth, B. and Jason, E. Mountain Forum Moderators, Mountain Forum Global Information server Node[R]. Moderators. The Mountain Institute, Franklin, WV 26807 USA, 1998.
- [10] Scottish Natura Heritage, Centre for Mountain Studies. Mountain of

- Northern Europe: Conservation, Management People and Nature [M]. 2005. 1 ~ 416
- [11] John Harlin. The world's Most significant climbs[J]. *American Alpine Journal*, 2003: 1 ~ 428
- [12] Laurence Hamilton and Linda McMillan. Guidelines for Planning and Managing Mountain Protected Areas[M]. 2004. 1 ~ 83
- [13] Gabriele Broll, Beato Keplin. Mountain Ecosystems: Studies in Treeline Ecology[M]. Gabriele Broll, 2005. 1 ~ 354
- [14] Don Funnell, Romola Parish. Mountain Environments and Communities[M]. Romola Parish, 2001. 1 ~ 368
- [15] Henry. F. Diaz. Climate Variability and change in High Elevation Regions[M]. Noaa/Oar/Cdc, Boulder, CO. 2003. 1 ~ 344
- [16] Chinese Big Encyclopedia(Environmental science)[M]. Beijing · Shanghai, Chinese Big Encyclopedia Publishing House, 1983. 154 [中国大百科全书(环境科学)[M]. 北京·上海:中国大百科全书出版社, 1983. 154]
- [17] Zhong Xianghao. A new orientation of mountain research——montane-environmentology[J]. *Mountain Research*, 1996, 16(1): 1 ~ 2 [钟祥浩. 山地研究的一个新方向——山地环境学[J]. 山地研究(现山地学报), 1996, 16(1): 1 ~ 2]
- [18] Li Wenhua. Global Change and the Effects of Globalization on Mountainous Environment and the Consequent Countermeasures[A]. In: Feng Zhicheng, Xu Sishu. ISSDMHSE' 2001[C]. Beijing: China Building Industry Press, 2002. 248 ~ 251 [李文华. 全球变化与全球化对山地环境的影响及对策[A]. 见: 冯志成、徐思淑. 山地人居与生态环境可持续发展国际学术研究会论文集[C]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2002. 248 ~ 251]

Progress Tendency and Forward Domains of Mountain Environment Studies

ZHONG Xianghao

(Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences & Ministry of Water Conservancy, Chengdu 610041, China)

Abstract: In this paper, present, progress tendency and problems of mountain environment studies in home and abroad are summarized, the mountain environment conception and features of the mountain environment system are expound. On stated above, the forward domains for research of mountain environment are advanced: (1) Comprehensive model studies of mountain surface environment processes and their changes; (2) Dynamics studies of mountain environment evaluation; (3) Studies of mountain environment fragile feature and mountain environment protection and building; (4) Studies of mountain environment and global change. Necessary and contents of studies of there domains are discussed.

Key words: mountain; mountain environment; forward focal point domain